

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-115735

(43)Date of publication of application : 04.07.1984

(51)Int.Cl.

B01J 4/00

(21)Application number : 57-230317

(71)Applicant : TERUMO CORP

(22)Date of filing : 24.12.1982

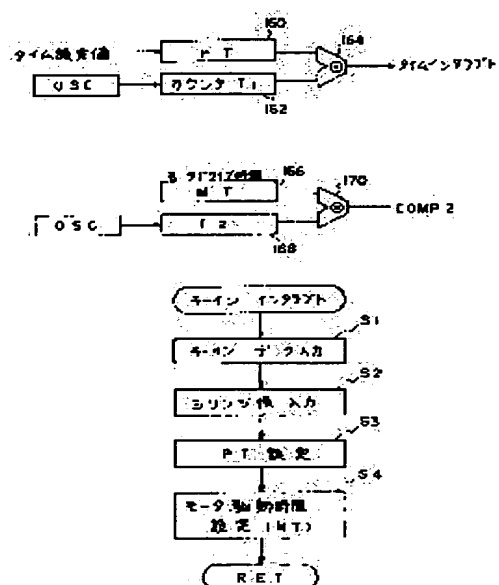
(72)Inventor : SHIBUYA YUKIO

## (54) SYRINGE INJECTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To complete inputting of a diameter by setting of a syringe in the case of injecting a chemical liquid with the diameter of the syringe and the rate of injection per unit time as input information by providing a diameter responding means wherein the moving position is regulated by the diameter of the syringe to be set and a discriminating means which discriminates the diameter from the response position of the diameter responding means.

**CONSTITUTION:** The keyed-in rate and time of injection of a chemical liquid are read in a step S1 of a key-in interruption routine. A syringe diameter is read in a step S2. A calculation is performed with the information on the steps S1, S2 as input data and a set value for a time (PT) is determined, in a step S3. The PT value is set in a register 160. The driving time MT for a motor is determined by the input information on the steps S1, S2 and is set in a register MT 166 in a step S4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭63-39285

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和63年(1988)8月4日

B 01 J 4/02

B-8317-4G

発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 シリンジ注入装置

⑯ 特 願 昭57-230317

⑰ 公 開 昭59-115735

⑱ 出 願 昭57(1982)12月24日

⑲ 昭59(1984)7月4日

⑳ 発 明 者 渋谷 幸 夫 静岡県富士宮市星山237-8

㉑ 出 願 人 テルモ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 大塚 康徳

審 査 官 小 柳 正 之

㉓ 参 考 文 献 実開 昭51-2994 (JP, U)

1

2

## ㉔ 特許請求の範囲

1 セットされたシリンジの径を判別してその判別情報を出力するシリンジ径判別部と、

前記シリンジのピストンをストローク方向に駆動する駆動部と、

前記シリンジ径判別部の出力と外部より入力した単位時間当りの注入量に相当する情報とから注入開始後の経過時間に対する予定駆動量の情報を出力する予定駆動量発生回路と、

前記駆動部の実駆動量を検出することにより注入開始後の経過時間に対する総駆動量の情報を出力する駆動量検出回路と、

前記予定駆動量発生回路の出力と前記駆動量検出回路の出力とに基づき前記駆動部を制御する制御回路を備えることを特徴とするシリンジ注入装置。

## 発明の詳細な説明

本発明はシリンジ注入装置に関するものであり、特に異なる径のシリンジのセットにより自動的にシリンジ径の判別が行われ、常に指定速度で、好ましくは指定量の薬液を注入するシリンジ注入装置に関するものである。

## 従来技術

一台のシリンジ注入ポンプにおいて複数種のシリンジを使用する場合、シリンジの容量によつて同じ注入量でも押子の送り速度を変える必要がある。従来この種のシリンジ注入ポンプは、

5 セットしたシリンジ容量に応じて切換スイッチを操作して、注入用モータの速度制御部にシリンジ容量データを入力していた。従つて、シリンジのセットに加えて切換スイッチの操作が必要であるので、操作が煩雑である。また更に構成上、手動操作が必然的に薬液注入作業に介在するので、切換スイッチの誤操作及び設定忘れの発生を防止することは不可能であり、シリンジ径に適合しない速度で輸液の注入が行われ、輸液注入作業を非常に危険なものとする。

## 目 的

本発明は従来のシリンジ注入装置が上述したような不利益を有することに鑑み提案されるものであり、その主たる目的は、セットされたシリンジにより機械的にシリンジ径のデータが設定され、自動的に指定速度で、好ましくは指定量の薬液を注入するシリンジ注入装置を提案する所にある。

本発明の他の目的はシリンジ径の設定に人の介入を不要とすることによつて、薬液注入作業の操作性の向上を図り、かつ安全な薬液注入を実現できるシリンジ注入装置を提案する所にある。

このような本発明の目的は、セットされたシリンジの径を判別してその判別情報を出力するシリンジ径判別部と、前記シリンジのピストンをストローク方向に駆動する駆動部と、前記シリンジ径判別部の出力と外部より入力した単位時間当りの注入量に相当する情報とから注入開始後の経過時間に対する予定駆動量の情報を出力する予定駆動

3

量発生回路と、前記駆動部の実駆動量を検出することにより注入開始後の経過時間に対する総駆動量の情報を出力する駆動量検出回路と、前記予定駆動量発生回路の出力と前記駆動量検出回路の出力とに基づき前記駆動部を制御する制御回路を備えるシリンジ注入装置により達成される。

#### 実施例の説明

次に、本発明の代表的な実施例を添付図面に従って説明する。

第1図は実施例の全体の構成をブロック的に説明する図であり、シリンジ径判別部100で判別したシリンジ径と、注入量設定部200で設定された時間当りの注入量とを入力データとして、モータ駆動電圧の印加時間幅を演算制御部300で求め、印加時間情報を駆動部400に出力し、モータMに所定時間幅の印加電圧を与える。薬液の注入量はモータの回転量と相関があるため、例えばフォトエンコーダから成る回転検出部500でモータの回転量を検出し、検出した回転量を演算制御部にフィードバックすることにより実際の注入量は解る。これを予定注入量と比較することによりモータの回転数、すなわち実際の注入量の誤差は次のモータ駆動電圧印加時間幅で補正することができる。即ち、順次、誤差を収束する電圧印加時間幅でモータを駆動するのである。

次に、シリンジ径判別部100の詳細を添付図面に従って説明する。

第2図において、102はシリンジ注入装置のキャビネット本体であり、本体上には、シリンジ104のピストンを駆動するプランジャー106が設けられている。108はシリンジセット台であり、シリンジ104のフランジ108を受けるフランジ係合用スリット110を備える。

第2図及び第3図が示すように、キャビネット本体102中に、固定のガイド棒がガイド部材として弾設されている。詳細に説明すれば、ブラットホーム102を貫通するロッド114はその先端において、水平に延びるシリンジをクランプするシリンジクランプ116を有する。ロッド114の下端118とキャビネット本体間には下端118でクリップ119によつてロッド114に固定され、その上端はロッドに対して自由であるコイルスプリング120が巻装されている。122はクリップ119によつてロッド114に固定さ

4

れたホルダであり、ガイド棒124によつて、安定した上下への移動が保証されている。ガイド棒124はロッド114の上下の変位を直線の変移に保証するためのものであり、ガイドスロット126を介してキャビネット本体に固定されている。128はホルダ122に固定された検出片、130及び132はフォトインタラプタであり、検出片128の上下への移動により光路が形成され又は光路が断たれる。

次に実施例の動作を第4図を参照しながら説明する。

シリンジセット台108に搭載するシリンジ104の径に3種類用意し、最小径のシリンジを20mlシリンジとし、中間の径のシリンジを30mlシリンジとし、最大径のシリンジを50mlとする。さて、3種類の径のうち、いずれのシリンジもシリンジセット台108に搭載されていないときは、コイルスプリング120は何等の負荷も受けないので、最大に伸び、検出片128を2つのフォトインタラプタ130、132外に移動させ、光路を開く、従つて、フォトインタラプタ130及び132の出力は共にONとなる。次に、20mlシリンジ104がセットされたときは、その径D1分だけ、シリンジクランプ116を持ち上げるので、検出片128によつて、下側のフォトインタラプタ132をOFFさせる。フォトインタラプタ130はONである。また、30mlシリンジをセットすると、その径D2は更に拡大するため、2つのフォトインタラプタ130、132が完全に検出片128によつて光路を断たれ、OFFとなる。次に、50mlのシリンジをセットすると、径D3により、シリンジクランプ116は更に持ち上げられ、フォトインタラプタ132をONし、130をOFFさせる。なお、以上の説明では、シリンジ径を20ml、30ml、50mlに設定し、順次入れ替えて説明したが、実際にシリンジを装填するときは常に、シリンジクランプ116を初期位置にコイルスプリング120によつて復帰させられるので、2つのフォトインタラプタが共にONの状態からそれぞれの特定値へと直接移行するのである。

次に本発明の実施例の動作を詳細に説明する。

第5図にはシリンジ注入装置の制御の具体的な過程が示され、図中150は注入量及び注入時間

5

から計算で求める注入量（モータの発生するパルス数と等価）の計算値（予定値）の積分値であり152は実際に(1)から(13)の区間ごとに注入される薬液の積分値である。154は回転検出部500が出力するパルス数（注入量と等価）を時間軸に合せてプロットしたものであり、プロットされるパルス数はモータの回転スピードに比例する。第5図において、区間(3)のモータの回転によつて発生したパルス154cの積分値が152cである。具体的には発生するパルス154の積分値が計算値である積分値150と一致するように設定した印加時間幅を有するモータ駆動電圧をモータに印加する。そして、モータの回転によつて発生したパルス数（実測値）と計算値とを比較し、その差を収束する方向にモータの次の電圧印加時間幅を制御する。

以下、制御の詳細を第6図から第12図を参照して説明する。

第6図のキーインインタラプトルーチンのステップS1において、キーインされた薬液の注入量及び注入時間を読み込む。次にステップS2で、シリンジ径、即ちフォトインタラプタの出力を読む。ステップS3では、ステップS1、S2の情報を入力データとして計算を行い、タイム（PT）設定値を求める。このPT値を第7図のレジスタ160に設定する。ステップS4では、ステップS1、S2の入力情報を第5図のグラフ図の時間軸上の区間(1)から(13)の時間、即ち、モータの駆動時間MTを求め、これを第8図のレジスタMT166に設定する。

次に第7図、第8図、第9図及び第10図に従つて詳細に説明する。

まず、第9図はレジスタ160と基準発振器OSCの発振するパルスを計数するカウンタT1との比較が比較器164で取られたときに発生するタイムインタラプト信号で起動されるタイムインタラプトルーチンである。このルーチンのステップS1では、計算値150の予定値を格納するカウンタPCTR172をカウントアップし、ステップS2でカウンタT1をリセットする。

第8図はモータの駆動時間MTと発振器OSC（第7図）の発振パルスを計数するカウンタT2とを比較器170で比較し、比較出力COMP2を出力する比較手段を示す。第10図において、

6

176はPCTR172からモータパルスカウンタ174の内容を減算し、等しいかPCTR<MPCTRを求めて、比較出力COMP1を出力する判別手段である。また、比較器180は計算値150がセットされたレジスタ（TReg）178とモータパルスカウンタMPCTR174とを比較し、一致を得たときに比較出力COMP3を出力する判別手段であり、これにより総注入量が注入されたか否かを判別する。

5 150がセットされたレジスタ（TReg）178とモータパルスカウンタMPCTR174とを比較し、一致を得たときに比較出力COMP3を出力する判別手段であり、これにより総注入量が注入されたか否かを判別する。

10 なお、第11図はモータフィードバックパルスインタラプトルーチンを示し、回転検出器500がパルスを検出する毎に実行されるルーチンであつて、MPCTR174を+1カウントアップする。

15 次に、第12図、第13図に従い、装置全体の制御フローチャートを詳述する。

第12図のパワーアップインタラプトにより、ステップS1でオールクリアイニシャライズを実行し、ステップS2でスタートを待ち、ステップS3で注入作業に必要なデータがセットされたか否かを判別する。ステップS3の判別がYesでかつスタートキーが押下されたときは、制御を第13図にすすめる。ステップS1でPCTRを0にセットし、MPCTRを0にする。ステップS2で、カウンタT2を0にする。次のステップS3で、モータスタートを行い、薬液の注入を行う。ステップS4で、予め計算し、設定した区間ごとのモータドライブ時間が経過したか否かを判別し、Yesのときは制御をステップS5にすすめ、COMP1 ≤ 0の判別を行い、YesのときはステップS6でモータの駆動を停止し、ステップS7でCOMP3が出力されているか否かを判別し、COMP3が出力されているときは、ステップS8で動作を終了し、次のスタートを待つ。一方、ステップS7でNoを判別し、薬液の注入が未完のときは、ステップS9でCOMP<0を判別し、Yesのときはモータのドライブ時間MT-1を行い、レジスタMT166を更新し、③にリターンする。COMP1が0以上のときは、MT値の更新は行わず、③にリターンし、注入動作をCOMP3の出力が得られるまで続行する。

40 なお、第13図中のステップS4は必ずしも必要な要素ではない。但し、雑音によるパルスの誤計数を補償する意味でその役割が認められる。

一般に、シリンジによる薬液投与は指定速度（単位時間当りの注入量）で行う必要があり、あるいは（指定量）／（指定時間）の形で投与するよう指示されることも有る。その際に、セットするシリンジの径が異なると、これに応じてピストン

ロッドの送り速度も変えなくてはならない。  
この点本発明によれば、セットするシリンジ径が異つてもこれが自動的に判別されてピストンロッドの送り速度（例えば第5図）が決定されるので、シリンジ径にかかわらず常に指定速度の注入が可能になる。従つて、外部からの注入データの指示は指定速度（又は指定量と指定時間）のみで良く、よつて注入データの指示容易であり、誤設定を完全に防止できる。

また本発明によれば、指定注入速度に相当する量が注入開始後の経過時間に対する駆動手段（例えばモータ）の予定駆動量（例えば第5図の予定回転量150）の形で与えられるので、セットするシリンジの径にかかわらず常に指定速度での注入制御を実現するには、逐次駆動手段（例えばモータ）の駆動量（例えば実際の回転量MPCTR）を検出してこれを予定駆動量（例えばPCTR）と直接比較し、両者が一致するように駆動制御すれば良く、シリンジ注入機構の単純性及びその動作と注入速度との関係に存在する確実性とも相まつて、構成、制御が簡単でも、正確、確実な速度制御が行える。

また、一般に、シリンジによる薬液投与の際は指定速度に加えて、指定量を注入するように指示されることが有る。しかしその際に、セットするシリンジの径が異なると、これに応じてピストンロッドの総送り量も変えなくてはならない。

この点本発明によれば、セットするシリンジの径が異つてもこれが自動的に判別されてピストンロッドの総送り量が決定されるので、シリンジの径にかかわらず常に指定量の注入が可能になる。従つて、外部からの注入データの指示は指定速度の指定に指定量の指定を加えるのみで良く、よつて注入データの指示容易であり、誤設定を完全に防止できる。

また本発明によれば、指定注入量に相当する量が駆動手段（例えばモータ）の予定総駆動量（例えば予定総回転量TReg）の形で与えられるので、セットするシリンジの径にかかわらず常に指

定量での注入停止を実現するには、駆動手段（例えばモータ）の総駆動量（例えば実際の総回転量MPCTR）を検出してこれを予定総駆動量と直接比較し、両者が一致した時点で駆動停止すれば良く、シリンジ注入機構の単純性及びその動作と総注入量との関係に存在する確実性とも相まつて、構成、制御が簡単でも、正確、確実な注入量の制御が行える。

また本発明によれば、指定速度及び指定量における注入制御は共に同一の制御量（例えばモータの回転量MPCTR）に基づいて行うので、シリンジ注入装置の構成及び制御が極めて簡単になる。  
効果

以上述べた如く本発明によれば、薬液注入作業に際しててセットされるシリンジによつてシリンジ径がセットされ、自動的に指定速度で、好ましくは指定量の注入を行うので、従来の手動設定の場合と異なり、注入データの誤設定が完全に防止できる。従つて、本発明により、薬液注入作業の安全性・信頼性及び迅速性が達成できる。

なお、本発明の効果を達成する上で、種々の代替的構成が考えられ、例えば検出器をフォトインタラプタに限らず、例えばリードスイッチ、マイクロスイッチで構成することも可能である。

## 25 図面の簡単な説明

第1図はシリンジ注入装置の実施例全体の構成をブロック的に示すブロック図、第2図はシリンジ注入装置の主要部分の構成を示す斜視図、第3図はシリンジ径判別部の構成を示す側面図、第4図はセットされたシリンジに応じて動作するクランプ部の動きを説明するための動作説明図、第5図はシリンジ注入装置の注入制御を説明するためのグラフ図、第6図は演算制御部の実行するキーインタラプトルーチンの制御フローを示すフローチャート、第7図は第9図のタイムインタラプトルーチンを実行するためのタイムインタラプト信号発生部の構成を示すブロック図、第8図はモータドライブ時間の完了を示す比較出力COMP2を形成するための動作原理を示すブロック図、第9図はタイムインタラプト信号によつて割込みスタートするタイムインタラプトルーチンを示すフローチャート、第10図は予定値と実際値との比較出力COMP1目標総注入量と完了した注入量との一致出力COMP3を得るための動作原理を

9

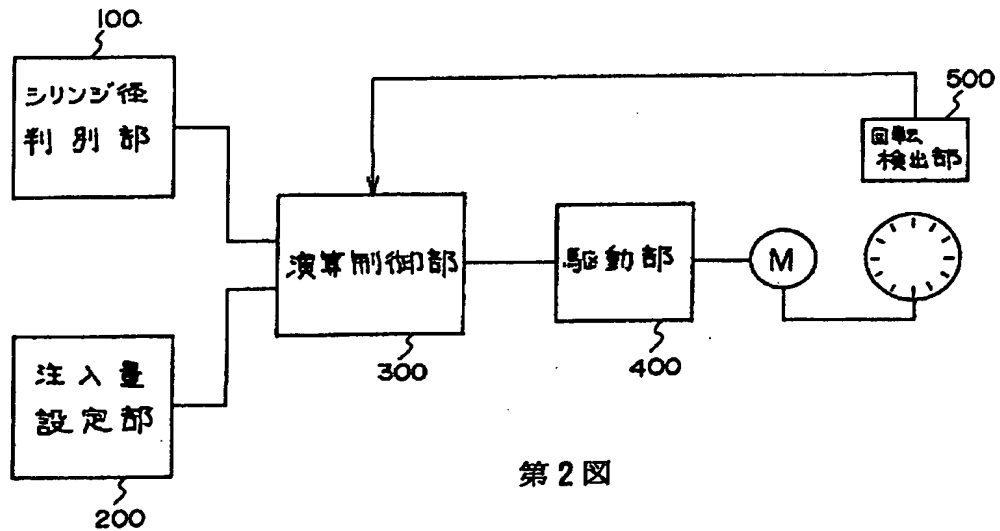
10

示すブロック図、第11図はモータフィードバックインタラプトルーチンの制御フローを示すフローチャート、第12図はパワーアップインタラプトルーチンの制御フローを示すフローチャート、第13図はシリンジ注入装置のメインの制御フロー

ーを説明するためのフローチャートである。

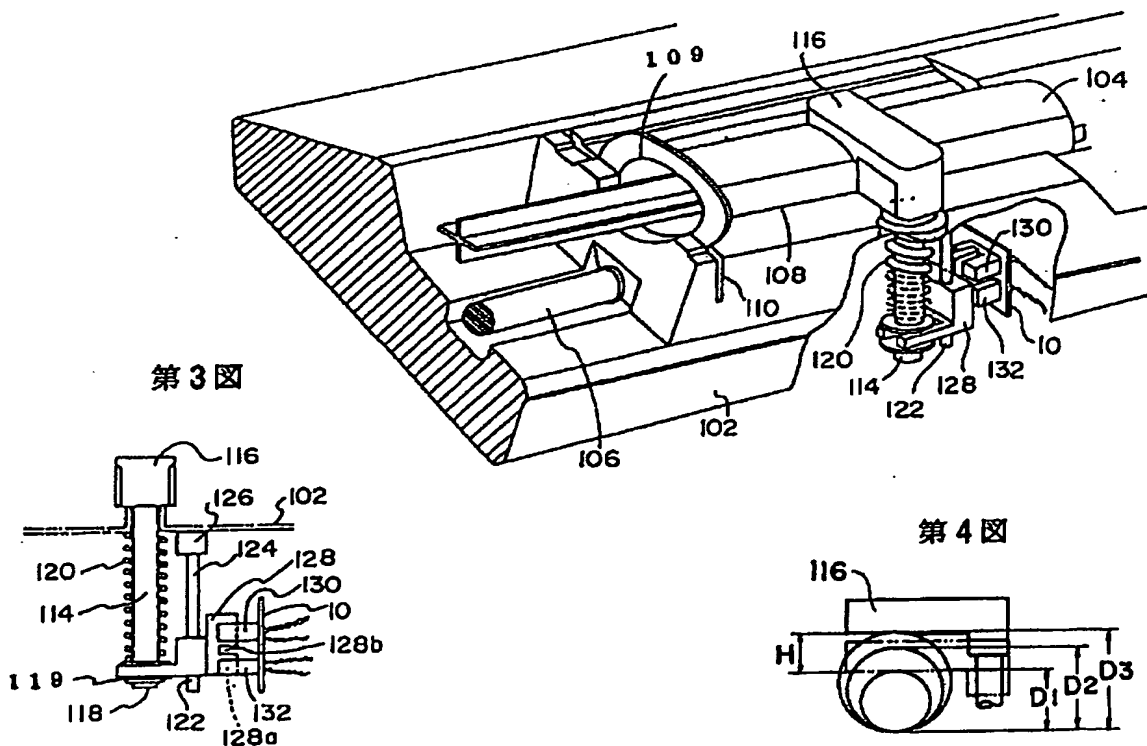
ここで、104……シリンジ、114……ロッド、116……シリンジクランプ、124……ガイドロッド、128……検出片、130……フォトインタラプトである。

第1図



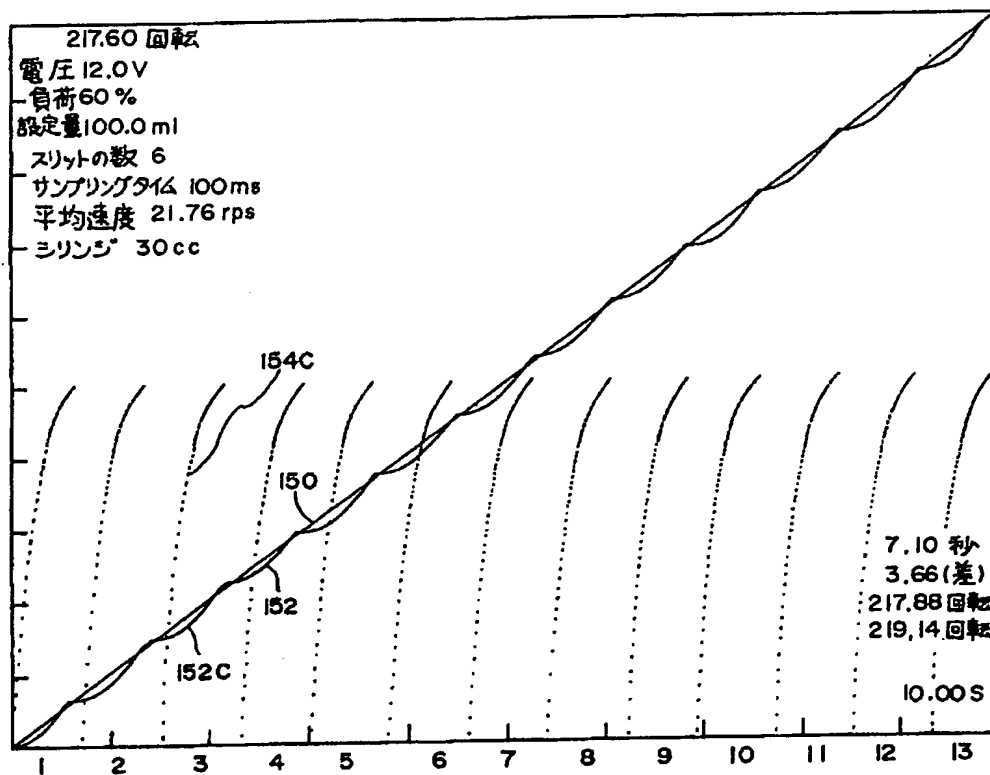
第2図

第3図

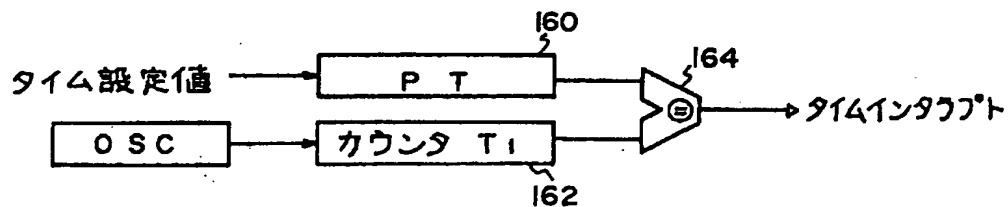


第4図

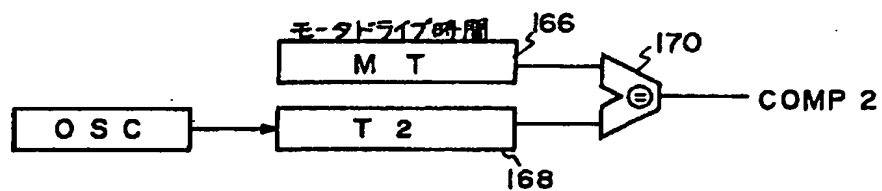
第5図



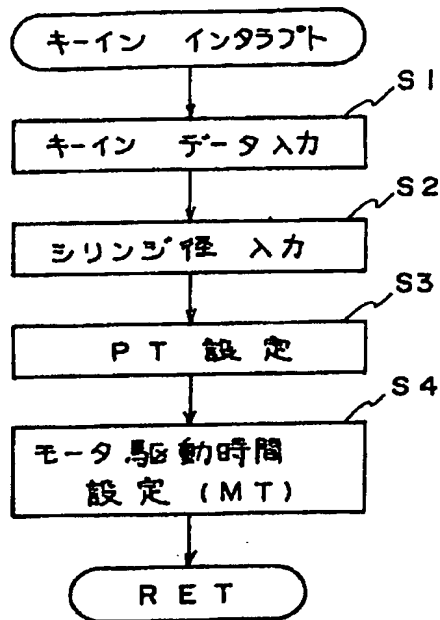
第7図



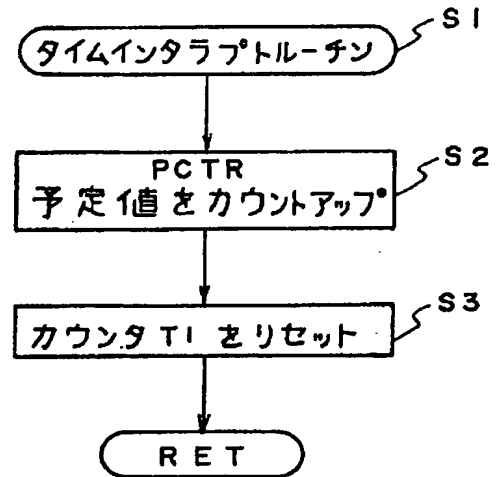
第8図



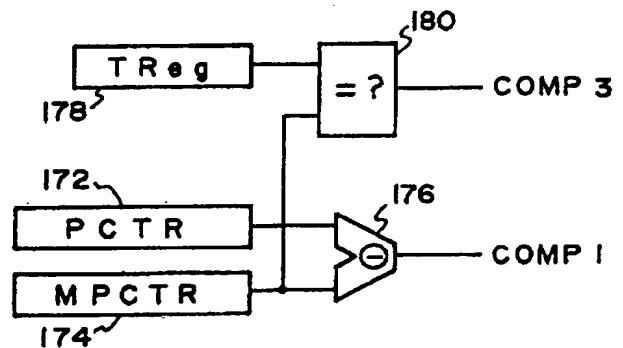
第 6 図



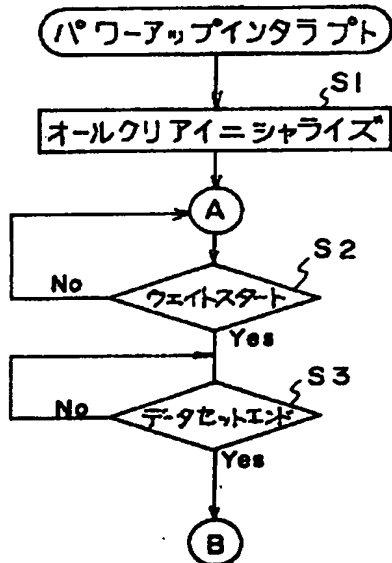
第 9 図



第 10 図



第 12 図



第 11 図

